



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103505248 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 15

(21) 申请号 201310431403. 7

(22) 申请日 2013. 09. 22

(71) 申请人 四川大学华西第二医院

地址 610000 四川省成都市武侯区人民南路  
3 段 20 号

(72) 发明人 杨平亮

(74) 专利代理机构 成都天嘉专利事务所 ( 普通  
合伙 ) 51211

代理人 苏丹

(51) Int. Cl.

A61B 8/06 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54) 发明名称

经胃超声监测肾血流的超声工作平台

## (57) 摘要

本发明涉及医疗监测领域, 具体来说是一种经胃超声监测肾血流的超声工作平台, 包括计算机和彩超设备, 所述计算机通过数据线和彩超设备相连; 所述计算机包括超声波数据传输模块、超声波数据解析模块、数据处理模块和数据显示模块, 所述超声波数据传输模块接收彩超设备的信号, 并且与超声波数据解析模块信号连接, 所述超声波数据解析模块与数据处理模块信号连接, 所述数据处理模块与数据显示模块信号连接。工作平台能够从超声仪器中提取超声图像信号, 并进行识别, 再转换成数值信号和波形图像, 然后输出, 在显示器上以移动的波形和实时的数值显示。



1. 一种经胃超声监测肾血流的超声工作平台,其特征在于:包括计算机和彩超设备,所述计算机通过数据线和彩超设备相连;

所述计算机包括超声波数据传输模块、超声波数据解析模块、数据处理模块和数据显示模块,所述超声波数据传输模块接收彩超设备的信号,并且与超声波数据解析模块信号连接,所述超声波数据解析模块与数据处理模块信号连接,所述数据处理模块与数据显示模块信号连接;

所述利用彩超设备的接口与所述超声波数据传输模块之间通过数据线相连,将采集到的肾血流数据传输到本平台所运行的计算机上的超声波数据解析模块,肾血流数据包括肾动脉内径、动脉血流的最大速度、平均速度、最小速度和经计算的肾动脉阻抗指数的图像信息。

2. 根据权利要求1所述的经胃超声监测肾血流的超声工作平台,其特征在于:所述图像信息通过线性分类识别方法解码为数值信息,包括主成分分析法:步骤为对包含肾动脉内径、动脉血流的最大速度、平均速度、最小速度和经计算的肾动脉阻抗指数的图像信息的多维变量进行降维处理,使以上多维变量在保持精度的前提下转换成低维变量。

3. 根据权利要求2所述的经胃超声监测肾血流的超声工作平台,其特征在于:所述图像信息通过线性分类识别方法解码为数值信息,包括线性判别分析:步骤为包含肾动脉内径、动脉血流的最大速度、平均速度、最小速度和经计算的肾动脉阻抗指数的图像信息的多维变量中线性不可分的数据投影到一个方向上,使投影后的数据近似于线性可分,投影后的不同类目标个体之间的数据差异增大,同时减小同类目标个体之间的差异。

4. 根据权利要求3所述的经胃超声监测肾血流的超声工作平台,其特征在于:所述图像信息通过线性分类识别方法解码为数值信息,包括主成分分析+线性判别分析:步骤为先对随机向量进行主成分分析以降低其维数,然后对降维以后的随机向量进行线性判别分析。

5. 根据权利要求4所述的经胃超声监测肾血流的超声工作平台,其特征在于:所述超声波数据解析模块通过读取超声波数据传输模块传输的数据,解析出肾动脉内径、肾血流最大速度、平均速度、最小速度、速度-时间积分以及心率参数。

6. 根据权利要求5所述的经胃超声监测肾血流的超声工作平台,其特征在于:本平台通过图像识别功能,把超声图片信息,解析成数值信息,具体包括:

对采集到的由超声波所测得的原始数据进行分类识别,并提取出有用信息(即对原始数据进行预处理),采用如下三种分类识别方法:

- (1) 线性分类识别方法;
- (2) 非线性分类识别方法;
- (3) 最小二乘法支持向量机。

7. 根据权利要求6所述的经胃超声监测肾血流的超声工作平台,其特征在于:所述线性分类识别方法包括(a) 主成分分析,线性判别分析又称 Fisher 线性判别(FLD), (c) PCA+LDA 算法。

8. 根据权利要求7所述的经胃超声监测肾血流的超声工作平台,其特征在于:所述数据显示模块将个参数制成波形图,实时显示。

## 经胃超声监测肾血流的超声工作平台

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗监测领域,具体来说是一种经胃超声监测肾血流的超声工作平台。

### 背景技术

[0002] 急性肾功能衰竭是体外循环心血管手术后的常见并发症,其发生率约 1%~30%,同时,由于麻醉和手术对机体的干扰,必将引起血流动力学的严重紊乱,若临床监测或处理不当,可导致严重后果,肾衰后死亡率最高可达 80%。至少 50% 的急性肾功能衰竭可直接归因于肾脏缺血性损伤。由于至今缺乏能及时、准确监测手术中肾血流的有效手段,确保手术中肾脏充分的血流灌注依然面临严峻挑战。因此,探寻一种能有效监测手术中肾血流的工作平台具有重要的临床意义。

[0003] 现有技术中也有对血流量监控工作平台进行的改进,如专利申请号为 CN87212236、申请日为 1987. 8. 24、名称为“心血流动力学计算机自动监护仪”的中国实用新型专利,其技术方案如下:一种人体血流动力学计算机自动监护仪器。该仪器由计算机系统控制电路和测量系统组成,计算机系统通过控制电路与测量系统相连接,计算机系统按照使用者预先设定的监护内容启动相应的应用程序,可以实行对人体心率及人体血压的自动实时测量和超限报警;对人体心、脑、肺、肝、肾等器官的血流动力学参数的自动实时及异常值提示。通过与计算机相连接的打印机可输出诊断报告,也可将病人的诊断报告存盘建档。

[0004] 上述专利是利用电极、导纳仪和气泵来获得心血流动的电信号,并不能实现及时、准确监测手术中肾血流的目的。

### 发明内容

[0005] 为了克服现有的监控设备存在的上述问题,现在特别提出一种经胃超声监测肾血流的超声工作平台。

[0006] 为实现上述技术效果,本发明的具体方案如下:

一种经胃超声监测肾血流的超声工作平台,其特征在于:包括计算机和彩超设备,所述计算机通过数据线和彩超设备相连;

所述计算机包括超声波数据传输模块、超声波数据解析模块、数据处理模块和数据显示模块,所述超声波数据传输模块接收彩超设备的信号,并且与超声波数据解析模块信号连接,所述超声波数据解析模块与数据处理模块信号连接,所述数据处理模块与数据显示模块信号连接。

[0007] 所述利用彩超设备的接口与所述超声波数据传输模块之间通过数据线相连,将采集到的肾血流数据传输到本平台所运行的计算机上的超声波数据解析模块,肾血流数据包括肾动脉内径、动脉血流的最高速度、平均速度、最低速度和经计算的肾动脉阻抗指数的图像信息。

[0008] 所述图像信息通过线性分类识别方法解码为数值信息,包括主成分分析法:步骤为对包含肾动脉内径、动脉血流的最大速度、平均速度、最小速度和经计算的肾动脉阻抗指数的图像信息的多维变量进行降维处理,使以上多维变量在保持精度的前提下转换成低维变量。

[0009] 所述图像信息通过线性分类识别方法解码为数值信息,包括线性判别分析:步骤为包含肾动脉内径、动脉血流的最大速度、平均速度、最小速度和经计算的肾动脉阻抗指数的图像信息的多维变量中线性不可分的数据投影到一个方向上,使投影后的数据近似于线性可分,投影后的不同类目标个体之间的数据差异增大,同时减小同类目标个体之间的差异。

[0010] 所述图像信息通过线性分类识别方法解码为数值信息,包括主成分分析+线性判别分析:步骤为先对随机向量进行主成分分析以降低其维数,然后对降维以后的随机向量进行线性判别分析。

[0011] 所述超声波数据解析模块通过读取超声波数据传输模块传输的数据,解析出肾动脉内径、肾血流最大速度、平均速度、最小速度、速度-时间积分以及心率参数。

[0012] 本平台通过图像识别功能,把超声图片信息,解析成数值信息,具体包括:

对采集到的由超声波所测得的原始数据进行分类识别,并提取出有用信息(即对原始数据进行预处理),采用如下三种分类识别方法:

- (1) 线性分类识别方法;
- (2) 非线性分类识别方法;
- (3) 最小二乘法支持向量机(LS-SVM)。

[0013] 所述线性分类识别方法包括(a) 主成分分析(PCA, principal component analysis),线性判别分析(LDA, Linear Discriminant Analysis) 又称 Fisher 线性判别(FLD), (c) PCA+LDA 算法。

[0014] 所述数据显示模块将个参数制成波形图,实时显示。

[0015] 本发明的优点在于:

1、本发明的工作平台能够从超声仪器中提取超声图像信号,并进行识别,再转换成数值信号和波形图像,然后输出,在显示器上以移动的波形和实时的数值显示。

[0016] 2、通过本发明可以看到术中实时肾血流情况,从而评估肾脏灌注情况。目前手术中没有监测肾血流这个项目。肾血流可以经体表超声监测,但会干扰手术操作,所以目前手术中还无法实时监测肾血流。监测肾血流的目的,是因为肾脏血流灌注不足是导致术后死亡和肾功能障碍的重要原因。如果能及时发现肾脏血流灌注不足,可以预防术后肾功能障碍。

3、与现有的类似工作平台相比,现有平台使用的是电极、导纳仪和气泵;而本申请使用的超声。现有平台获得的信号是电信号;本申请获得的是超声信号。现有平台目的是集成电路,监测心电、血压及各器官导纳;本申请目的是监测肾血流参数(包括流速、流量和肾血管阻抗指数)。

4、通过主成分分析,可以使得数据在低维特征空间中被处理,同时又保持了原始数据中绝大部分信息。通过 LDA 变换,可以进一步降低原始空间数据特征的维数,同时可以使数据在投影后的类间离散度最大,类内离散度最小,从而改善分类效果。

## 附图说明

[0017] 图 1 为本发明结构示意图。

## 具体实施方式

[0018] 经胃超声监测肾血流的超声工作平台包括计算机和彩超设备,所述计算机通过数据线和彩超设备相连;所述计算机包括超声波数据传输模块、超声波数据解析模块、数据处理模块和数据显示模块,所述超声波数据传输模块接收彩超设备的信号,并且与超声波数据解析模块信号连接,所述超声波数据解析模块与数据处理模块信号连接,所述数据处理模块与数据显示模块信号连接。所述利用彩超设备的接口与所述超声波数据传输模块之间通过数据线相连,将采集到的肾血流数据传输到本平台所运行的计算机上的超声波数据解析模块,肾血流数据包括肾动脉内径、动脉血流的最大速度、平均速度、最小速度和经计算的肾动脉阻抗指数的图像信息。

[0019] 图像信息通过线性分类识别方法解码为数值信息,包括主成分分析法:步骤为对包含肾动脉内径、动脉血流的最大速度、平均速度、最小速度和经计算的肾动脉阻抗指数的图像信息的多维变量进行降维处理,使以上多维变量在保持精度的前提下转换成低维变量。所述图像信息通过线性分类识别方法解码为数值信息,包括线性判别分析:步骤为包含肾动脉内径、动脉血流的最大速度、平均速度、最小速度和经计算的肾动脉阻抗指数的图像信息的多维变量中线性不可分的数据投影到一个方向上,使投影后的数据近似于线性可分,投影后的不同类目标个体之间的数据差异增大,同时减小同类目标个体之间的差异。

[0020] 图像信息通过线性分类识别方法解码为数值信息,包括主成分分析+线性判别分析:步骤为先对随机向量进行主成分分析以降低其维数,然后对降维以后的随机向量进行线性判别分析。所述超声波数据解析模块通过读取超声波数据传输模块传输的数据,解析出肾动脉内径、肾血流最大速度、平均速度、最小速度、速度-时间积分以及心率参数。本平台通过图像识别功能,把超声图片信息,解析成数值信息,具体包括:

对采集到的由超声波所测得的原始数据进行分类识别,并提取出有用信息(即对原始数据进行预处理),采用如下三种分类识别方法:

- (1) 线性分类识别方法;
- (2) 非线性分类识别方法;
- (3) 最小二乘法支持向量机(LS-SVM)。

[0021] 所述线性分类识别方法包括(a) 主成分分析(PCA, principal component analysis),线性判别分析(LDA, Linear Discriminant Analysis)又称 Fisher 线性判别(FLD), (c) PCA+LDA 算法。所述数据显示模块将个参数制成波形图,实时显示。

[0022] (a)主成分分析(PCA, principal component analysis)。它是一种常见的降维统计方法。它借助于一个正交变换,将其分量相关的原随机向量转换成其分量不相关的新随机向量。这在代数上表现为将原随机向量的协方差矩阵转换成对角阵;在几何上表现为将原坐标系转换成新的正交坐标系,使之指向样本点散布最开的若干个正交方向,即随机向量向这些正交方向上进行投影,第一大方差在第一个坐标轴(称为第一主成分或第一主元方向)上,第二大方差在第二个坐标轴(第二主成分或第二主元方向)上,依次类推。然后通

过一定的策略对多维变量系统进行适当的降维处理,使之能以一个较高的精度转换成低维变量系统。通过主成分分析,可以使得数据在低维特征空间中被处理,同时又保持了原始数据中绝大部分信息。

[0023] (b)线性判别分析(LDA, Linear Discriminant Analysis)又称 Fisher 线性判别(FLD)。它是一种较好的特征提取方法。LDA 变换的基本思想是将高维空间中线性不可分的数据投影到一个方向上,使投影后的数据近似于线性可分,而且投影后的数据能增大不同类目标个体之间的差异,同时减小同类目标个体之间的差异。通过 LDA 变换,可以进一步降低原始空间数据特征的维数,同时可以使数据在投影后的类间离散度最大,类内离散度最小,从而改善分类效果。

[0024] (c)PCA+LDA 算法。先对随机向量进行主成分分析以降低其维数,然后对降维以后的随机向量进行线性判别分析。这样做的好处在于,可以把 PCA 和 LDA 算法的优点结合起来,以提高分类识别效果。

[0025] 线性分类识别方法简单,容易操作,算法实时性好,但是在某些场合分类识别精度不够高。

[0026] 非线性分类识别方法:

将核(Kernel)函数的思想分别引入到 PCA 和 LDA 算法中,从而形成核主成分分析(KPCA)和核 Fisher 判别分析(KFDA)算法。KPCA 与 KFDA 算法属于非线性分类识别方法,其优点在于算法性能稳定,分类识别精度高,但是算法实时性不如线性分类识别方法。

[0027] 最小二乘法支持向量机(LS-SVM):

最小二乘支持向量机的核心思想就是用等式约束替换了标准支持向量机中的不等式约束。由于采用了等式约束,所以原来需要求解一个二次规划的优化问题就转换成了求解一个线性方程组,这样,求解难度大大降低。LS-SVM 算法性能稳定,分类识别精度不低于标准支持向量机(在很多场合,LS-SVM 算法的分类识别精度要高于标准支持向量机),而且算法操作性比标准支持向量机容易很多,但是算法实时性不如线性分类识别方法。

[0028] 上述分类识别方法是非常经典的模式识别方法,已经被大量的实践证明具有很高的可行性。具体在操作的时候,可以根据不同的需要选取合适恰当的分类识别方法,从而达到对原始数据进行精确、实时预处理的的目的。



图 1

专利名称(译)	经胃超声监测肾血流的超声工作平台		
公开(公告)号	<a href="#">CN103505248A</a>	公开(公告)日	2014-01-15
申请号	CN201310431403.7	申请日	2013-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	四川大学华西第二医院		
申请(专利权)人(译)	四川大学华西第二医院		
当前申请(专利权)人(译)	四川大学华西第二医院		
[标]发明人	杨平亮		
发明人	杨平亮		
IPC分类号	A61B8/06		
代理人(译)	苏丹		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及医疗监测领域，具体来说是一种经胃超声监测肾血流的超声工作平台，包括计算机和彩超设备，所述计算机通过数据线和彩超设备相连；所述计算机包括超声波数据传输模块、超声波数据解析模块、数据处理模块和数据显示模块，所述超声波数据传输模块接收彩超设备的信号，并且与超声波数据解析模块信号连接，所述超声波数据解析模块与数据处理模块信号连接，所述数据处理模块与数据显示模块信号连接。工作平台能够从超声仪器中提取超声图像信号，并进行识别，再转换成数值信号和波形图像，然后输出，在显示器上以移动的波型和实时的数值显示。

